



**VNiVERSIDAD  
D SALAMANCA**

**Facultad de Enfermería y Fisioterapia**

**Titulación: Grado en Enfermería**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**Revisión bibliográfica sistemática**

**Análisis de la evidencia científica que correlaciona la  
actividad física con la prevención de enfermedades  
cardiovasculares**

**Estudiante: María Loredana Rusu**

**Tutor: Nélida Eleno Balboa**

**Salamanca, 27 de abril de 2021**

# ÍNDICE

<b>1. RESUMEN .....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>2.1. EPIDEMIOLOGÍA .....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>2.2. FACTORES DE RIESGO.....</b>	<b>- 6 -</b>
<b>2.3. RESPUESTAS CARDIOVASCULARES AL EJERCICIO .....</b>	<b>- 8 -</b>
<b>2.3.1. FRECUENCIA CARDIACA (FC) .....</b>	<b>- 8 -</b>
<b>2.3.2. VOLUMEN SISTÓLICO (VS).....</b>	<b>- 8 -</b>
<b>2.3.3. GASTO CARDIACO (Q).....</b>	<b>- 9 -</b>
<b>2.3.4. FLUJO SANGUÍNEO .....</b>	<b>- 9 -</b>
<b>2.3.5. TENSIÓN ARTERIAL (TA) .....</b>	<b>- 10 -</b>
<b>2.3.6. TAMAÑO DEL CORAZÓN.....</b>	<b>- 10 -</b>
<b>2.4. PRESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.....</b>	<b>- 11 -</b>
<b>3. OBJETIVO .....</b>	<b>- 12 -</b>
<b>4. METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA .....</b>	<b>- 12 -</b>
<b>4.1. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD.....</b>	<b>- 12 -</b>
<b>4.2. FUENTES DE INFORMACIÓN Y BÚSQUEDA.....</b>	<b>- 13 -</b>
<b>4.3. PROCESO DE RESECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>- 15 -</b>
<b>4.4. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO DE LOS ARTÍCULOS.....</b>	<b>- 15 -</b>
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>- 15 -</b>
<b>5.1. DATOS DE LOS ENSAYOS CLÍNICOS INCLUIDOS .....</b>	<b>- 15 -</b>
<b>5.2. DESARROLLO DE LAS INTERVENCIONES A ESTUDIO .....</b>	<b>- 16 -</b>
<b>5.3. PRINCIPALES RESULTADOS DE LOS ENSAYOS .....</b>	<b>- 18 -</b>
<b>6. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>- 22 -</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>- 23 -</b>

**Abreviaturas:**

AF (Actividad Física)  
AIT (Ictus Transitorio)  
AVC (Accidente cerebrovascular )  
ECV (Enfermedades Cardiovasculares)  
FC (Frecuencia cardiaca)  
FRCV (Factor de riesgo cardiovascular)  
HTA (Hipertensión)  
IAM (Infarto Agudo de Miocardio)  
INE (Instituto Nacional de Estadística)  
LDL (Lipoproteína de Baja Densidad)  
LPM (latidos por minuto)  
OMS (Organización Mundial de la Salud)  
Q (Gasto Cardiaco)  
TA (Tensión Arterial)  
TAS (Tensión Arterial Sistólica)  
TAD (Tensión Arterial Diastólica)

## 1. RESUMEN

**Introducción:** El objetivo de esta revisión bibliográfica es determinar la asociación existente entre la actividad física y las enfermedades cardiovasculares. Los numerosos beneficios que el ejercicio físico aporta se deben a los cambios fisiológicos que se producen cuando este mismo se lleva a cabo. Para notar esos beneficios se debe mantener en el tiempo y llevar a cabo un programa de entrenamiento acorde a las capacidades de cada uno.

**Metodología de búsqueda:** La búsqueda se llevó a cabo en PubMed, con ensayos registrados en los últimos 5 años, realizados en adultos mayores de 65 años. Se encontraron 99 artículos de los cuales, tras analizarlos, tan solo se seleccionaron 6 para la revisión.

**Conclusión:** Basándonos en la evidencia, el seguimiento de un plan de entrenamiento ha demostrado prevenir las enfermedades cardiovasculares. El personal de Enfermería, por su cercanía con los pacientes, debe poseer la formación necesaria para poder argumentar razonadamente con los pacientes y concienciarlos de esos beneficios.

**Palabras clave:** Physical Activity, Cardiovascular disease

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1. EPIDEMIOLOGÍA

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) “Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos.”

Las ECV suponen la principal causa de muerte en el mundo.

- Los últimos datos indican que en 2015 se produjeron 17,7 millones de muerte por esta causa constituyendo el 31% de todas las muertes a nivel mundial. (1)
- Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) las ECV siguieron siendo la primera causa de muerte constituyendo una tasa de 252,1 fallecidos por cada

100.000 habitantes siendo la primera causa de mortalidad femenina y la segunda en hombres.

El 90% de las ECV producidas se asocian a factores de riesgo modificables con lo cual son prevenibles.

Las ECV más prevalentes son: los accidentes cerebrovasculares (AVC) y la cardiopatía isquémica. (2)

### ➤ **ICTUS o AVC**

Trastorno de la circulación cerebral, normalmente de comienzo brusco, que puede darse como consecuencia de una interrupción de la irrigación sanguínea a una parte del cerebro (ictus isquémico) o por la rotura de una arteria o vena cerebral (ictus hemorrágico). Esto hace que la sangre no llegue a una parte del cerebro produciéndose la muerte celular de la misma.

- El **ictus isquémico** supone el 80-85% del total y es causado por la obstrucción de una arteria cerebral. La isquemia resultante puede acabar produciendo lesiones cerebrales irreversibles hablando, en este de infarto cerebral.
- El **ictus hemorrágico** o derrame cerebral se produce por la rotura de una arteria y la extravasación de la sangre en el encéfalo. Puede ser de dos tipos: cerebral o subaracnoideo.

Por otra parte, existe una denominación que no tiene relación con la causa y que es el **ictus transitorio (AIT)**. Es un signo que nos advierte de que se puede producir un accidente cerebrovascular en las semanas posteriores si no se toman medidas preventivas

### ➤ **CARDIOPATÍA ISQUÉMICA**

Enfermedad producida por la arterioesclerosis de las arterias coronarias que son aquellas que proporcionan nutriente y oxígeno al músculo del corazón o miocardio. La arteriosclerosis es un proceso crónico y progresivo que produce la obstrucción y endurecimiento de las arterias a causa de las olas de ateromatosos o colesterol. Las principales cardiopatías isquémicas son el infarto agudo de miocardio (IAM) y la angina de pecho.

- El **infarto agudo de miocardio** es la muerte del tejido cardíaco provocado por una insuficiencia cardíaca o interrupción del riego sanguíneo el cual puede producirse por una trombosis de la arteria.

- La **angina de pecho** es un conjunto de síntomas que se dan cuando se produce una isquemia en los tejidos. Hay tres tipos:
  - **Angina de pecho estable:** Dolor en el pecho que aparece durante el ejercicio físico y puede extenderse a otras zonas del cuerpo. Desaparece con el reposo o con medicación y sigue un patrón estable.
  - **Angina de pecho inestable:** Dolor en el pecho que aparece en reposo y es de mayor duración. Generalmente, el reposo y la medicación no alivian el dolor. Es una urgencia médica ya que puede desembocar en IAM o muerte súbita
  - **Angina variable.** Se produce en reposo y se trata con medicación. (3)

## 2.2. FACTORES DE RIESGO

### Factores de riesgo No Modificables

- **Edad:** A más edad, más probabilidad de sufrir una ECV pues la actividad cardiaca tiende a deteriorarse.
- **Sexo:** Las mujeres tienen una tasa mayor de muerte por ECV y una mayor incidencia de AVC.
- **Factor hereditario:** Una persona cuyos familiares hayan sufrido alguna ECV tiene mayor probabilidad de padecerla en un futuro.

### Factores de riesgo Modificables

- **Hábito tabáquico:** Es uno de los factores de riesgo modificable más importante, pues es el que más aumenta el riesgo de padecer una ECV.
- **Hipertensión arterial:** Se asocia a un incremento de la incidencia de las ECV aunque sean ligeras. La HTA puede ser tratada, lo cual disminuiría la incidencia de ECV, sobretodo la cerebrovascular.
- **Hipercolesterolemia:** Cuando la sangre contiene demasiadas lipoproteínas de baja densidad (LDL), éstas comienzan a acumularse sobre las paredes de las arterias formando una placa de ateroma iniciándose así el proceso de «aterosclerosis». Cuando estas placas se acumulan en las arterias coronarias que aportan riego sanguíneo al corazón, existe un mayor riesgo de sufrir una ECV.

- **Diabetes mellitus:** La enfermedad cardiovascular es causa más importante de morbimortalidad en personas diabéticas, pues por sí misma ya confiere un riesgo cardiovascular elevado.
- **Obesidad:** El sobrepeso puede estar unido a un alto nivel de colesterol y causar tensión arterial alta y diabetes.
- **Inactividad física:** Las personas que practican actividad física regularmente, independientemente de la edad y/o condición física, tienen menos probabilidad de morir o sufrir una complicación por una EVC. Esto es debido a los efectos positivos que tiene la realización de actividad física habitual sobre muchos FRCV. El estilo de vida sedentario es uno de los factores de riesgo principales de ECV.
- **Dieta:** Es uno de los factores principales a tener en cuenta. Debemos mantener un peso saludable. Se recomienda una dieta mediterránea caracterizada por el consumo abundante de fruta, fibra y ácidos grasos esenciales.
- **Consumo de alcohol:** El consumo excesivo de alcohol puede elevar los triglicéridos, aumentar la presión arterial, producir arritmias, insuficiencia cardíaca e ictus. Además, contribuye a la obesidad puesto que aporta calorías vacías.
- **Anticoncepción hormonal:** Influye en la coagulación, aumentando el riesgo de trombosis venosa profunda y embolismo pulmonar, derrame cerebral y el infarto de miocardio.
- **Factores psicosociales:** Se ha observado una relación bidireccional entre la contaminación del aire y los factores de riesgo cardiovascular así como el estrés, la ansiedad y la depresión.(3) (4)

**FR No Modificables**

- Edad
- Sexo
- Factor hereditario

**FR Modificables**

- Hábito tabáquico
- HTA
- Hipercolesterolemia
- Diabetes Mellitus
- Obesidad
- Inactividad física
- Dieta
- Consumo de alcohol
- Anticoncepción hormonal
- Factores psicosociales

**2.3. RESPUESTAS CARDIOVASCULARES AL EJERCICIO****2.3.1. FRECUENCIA CARDIACA (FC)**

La FC en reposo se encuentra entre 60 y 80 ppm. La FC previa al ejercicio suele aumentar ya que se produce una respuesta anticipatoria pre-ejercicio regulada por la corteza cerebral en el centro vasomotor que aumenta la actividad del Sistema Nervioso Simpático y disminuye la del Sistema Nervioso Parasimpático.

Durante el ejercicio submáximo se produce una elevación de la FC proporcional a la intensidad del ejercicio situándose sus valores normalmente entre los 100-170 lpm.

**2.3.2. VOLUMEN SISTÓLICO (VS)**

El VS se ve modificado por el volumen de sangre venosa que vuelve al corazón, la distensibilidad ventricular, contractilidad ventricular y tensión arterial.

El VS aumenta con el esfuerzo, pero solo hasta intensidades de entre 40-60% ya que tras esto se estabiliza hasta intensidades del 90% en las que el VS puede llegar a disminuir.

La Ley de Frank-Starling nos dice que, a mayor estiramiento de los ventrículos, (cuando se llenan durante la diástole), mayor fuerza de contracción ventricular en la sístole y por tanto mayor VS. Para que el mecanismo funcione se supone que el retorno venoso debe incrementarse y esto sucede por las siguientes causas:

- Activación simpática de áreas inactivas (vasoconstricción)



- Activación simpática generalizada del sistema venoso (vasoconstricción)
- Movilización de los depósitos de sangre de reserva y redistribución del flujo sanguíneo desde las áreas inactivas hacia las activas
- Acción de bombeo de la contracción muscular y la respiración.

El mecanismo de Frank-Starling tiene mayor influencia a niveles de intensidad bajos, cuando la FC no limita el tiempo diastólico (llenado de las cavidades) y el aumento de la contractilidad del corazón a ritmos de esfuerzos altos, donde se reduce la duración de la diástole.

### **2.3.3. GASTO CARDIACO (Q)**

En reposo el gasto cardíaco es aproximadamente de 5 l/min, variando en función del tamaño corporal.

- Fase inicial (baja intensidad). El mayor Q se debe a un aumento de la FC y del VS.
- Cuando el nivel de ejercicio se encuentra por encima del 40-60% de la capacidad individual el VS se estabiliza y aumenta a un ritmo mucho más lento, dependiendo los nuevos incrementos del Q principalmente del aumento de la FC.
- A partir del 60-70% de la intensidad del esfuerzo tiende a estabilizarse.

Por lo tanto, la FC es el factor más importante en el aumento del Q.

Los cambios en la Frecuencia Cardíaca y el Volumen Sistólico en respuesta a la actividad física tienen por objetivo permitir que el corazón expulse la mayor cantidad de sangre oxigenada (aumentar el Q) con el menor coste energético posible

### **2.3.4. FLUJO SANGUÍNEO**

El flujo de sangre en reposo hacia los músculos supone un 15-20% del gasto cardíaco, pero durante el ejercicio estos reciben hasta un 80-85%. Este desplazamiento de la sangre hacia los músculos se consigue reduciendo el flujo sanguíneo a los riñones, el hígado, el estómago y los intestinos.

### **2.3.5. TENSIÓN ARTERIAL (TA)**

La TA viene dada por la presión que ejerce la sangre sobre las paredes de los vasos siendo sus valores normales TAS (sístole, contracción) 120 mmHg y TAD (diástole, relajación): 80 mmHg

Dos de los factores más importantes que afectan a la tensión arterial son el gasto cardíaco y la resistencia periférica

#### **LA TAS:**

Aumenta tanto en los ejercicios dinámicos como en los estáticos y tanto en los ejercicios de resistencia como en los de fuerza.

- Es consecuencia principalmente del Q.
- En deportistas de alto nivel puede pasar de 120 mmHg en reposo a 240-250 mmHg.
- La TAS se estabiliza durante la realización de ejercicios de resistencia a niveles constantes de intensidad submáxima. Si el ejercicio se prolonga la TAS puede comenzar a reducirse gradualmente (dilatación de las arteriolas de los músculos activos).

#### **LA TAD:**

- Cambia poco o nada durante la realización de pruebas dinámicas o de resistencia.
- Aumenta con la realización de pruebas estáticas y de fuerza.

Al finalizar el ejercicio se produce un descenso rápido de la tensión arterial mediado por un descenso brusco del retorno venoso.

### **2.3.6. TAMAÑO DEL CORAZÓN**

El miocardio, al igual que el músculo esquelético, experimentan cambios como resultado del entrenamiento crónico → hipertrofia cardíaca (cardiomegalia). El ventrículo izquierdo, la cavidad del corazón que realiza mayor esfuerzo, es el que sufre los cambios más grandes en respuesta al entrenamiento. (5) (6)

## **2.4. PRESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA**

La inactividad física duplica el riesgo de enfermedad coronaria. Los beneficios para la salud no requieren ejercicios de alta intensidad, pero cuanto más vigoroso es el ejercicio, es probable que se obtengan mayores beneficios.

En la actualidad se considera a la frecuencia cardiaca como parámetro fundamental en el paciente cardiovascular a la hora de prescribir esta misma. Por ello, es primordial tener un control adecuado de la misma ya sea por medio de fármacos o mediante pulsómetros.

Se considera que la frecuencia cardiaca en reposo de un enfermo coronario debe ser inferior a 60 lpm, y menor a 70 lpm en aquellos que padecen insuficiencia cardíaca.

Los ejercicios de tipo aeróbico son los que han demostrado mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes con ECV, pero los ejercicios de fuerza tienen muchos efectos beneficiosos y son parte de las recomendaciones. El programa de ejercicio se debe de complementar con un estilo de vida activo

Para obtener beneficios, el programa de entrenamiento debe mantenerse en el tiempo. Por ello, la importancia de concienciar al paciente de la necesidad de convertir el ejercicio en un estilo de vida.

A la hora de prescribir la actividad física debemos seguir los siguientes pasos:

1. Evaluar la aptitud física, el estado de salud y la condición física.
2. Prescribir un programa individualizado teniendo en cuenta el escenario (salud/enfermedad), metas (condición física/ rendimiento), y las características del individuo (sedentario/activo).
3. Programar la actividad valorando el tipo de ejercicio más apropiado, su intensidad, duración, frecuencia y el ritmo de progresión. Siempre en relación directa con la patología de la persona, edad y lesiones óseo-musculares.

La OMS, el CDC de Atlanta y el “American College of Sports Medicine” recomienda en la actualidad realizar actividad física al menos 5 días/semana (30 min diarios a una intensidad moderada). No es necesario realizar 30 min de ejercicio continuo, sino que existe un beneficio similar y aún mayor al realizar varias sesiones breves al día, por ejemplo 3 veces 10 min en el transcurso del día. Toda sesión de ejercicio debe iniciarse con un calentamiento de unos 10-15 minutos y finalizar estirando para normalizar los cambios fisiológicos inducidos por el ejercicio. No debemos obviar el trabajo de fuerza el cual ha sido descuidado en muchos programas de prevención y rehabilitación

cardiovascular, olvidando la gran necesidad que tenemos todos, y especialmente los pacientes cardíacos, de contar con un mínimo de potencia muscular. Si bien hay que tener en cuenta que no supere el 30% de la fuerza máxima voluntaria de cualquier grupo muscular para que no suponga ningún riesgo hemodinámico para el paciente cardíaco. (7)

### **3. OBJETIVO**

Las enfermedades cardiovasculares son una de las causas más importantes de muerte prematura en todo el mundo. El objetivo del presente Trabajo Fin de Grado es la realización de una revisión bibliográfica narrativa a través de una búsqueda en diferentes bases de datos y fuentes de información sobre salud, para así recopilar la evidencia existente en lo que se refiere a la efectividad de la actividad física como prevención de las enfermedades cardiovasculares.

La enfermera como profesional sanitario tiene un papel activo en este proceso en el cual tras una valoración del riesgo cardiovascular global del paciente puede establecer diferentes medidas preventivas, dirigidas a una detección precoz y/o control de factores de riesgo modificables. La modificación de los factores de riesgo constituye la primera línea de actuación, pero el desconocimiento de la población y las cifras siguen siendo preocupantes. Por ello, es necesario realizar una buena educación para la salud dirigida a toda la población ya que pequeños cambios pueden suponer grandes resultados.

### **4. METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA**

#### **4.1. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD**

Para realizar esta revisión bibliográfica, se ha reunido ensayos clínicos que estudiaban la relación que hay entre la actividad física y la prevención de enfermedades cardiovasculares. En concreto, en esta revisión, se ha seleccionado los estudios realizados en la población adulta, tanto hombre como mujeres, mayores de 50 años. Solamente he tenido en cuenta aquellos artículos escritos en inglés. Fueron excluidos aquellos artículos que además de la actividad física como prevención de las ECV

incluían más hábitos saludables tales como la alimentación, cese del hábito tabáquico, etc.

## 4.2. FUENTES DE INFORMACIÓN Y BÚSQUEDA

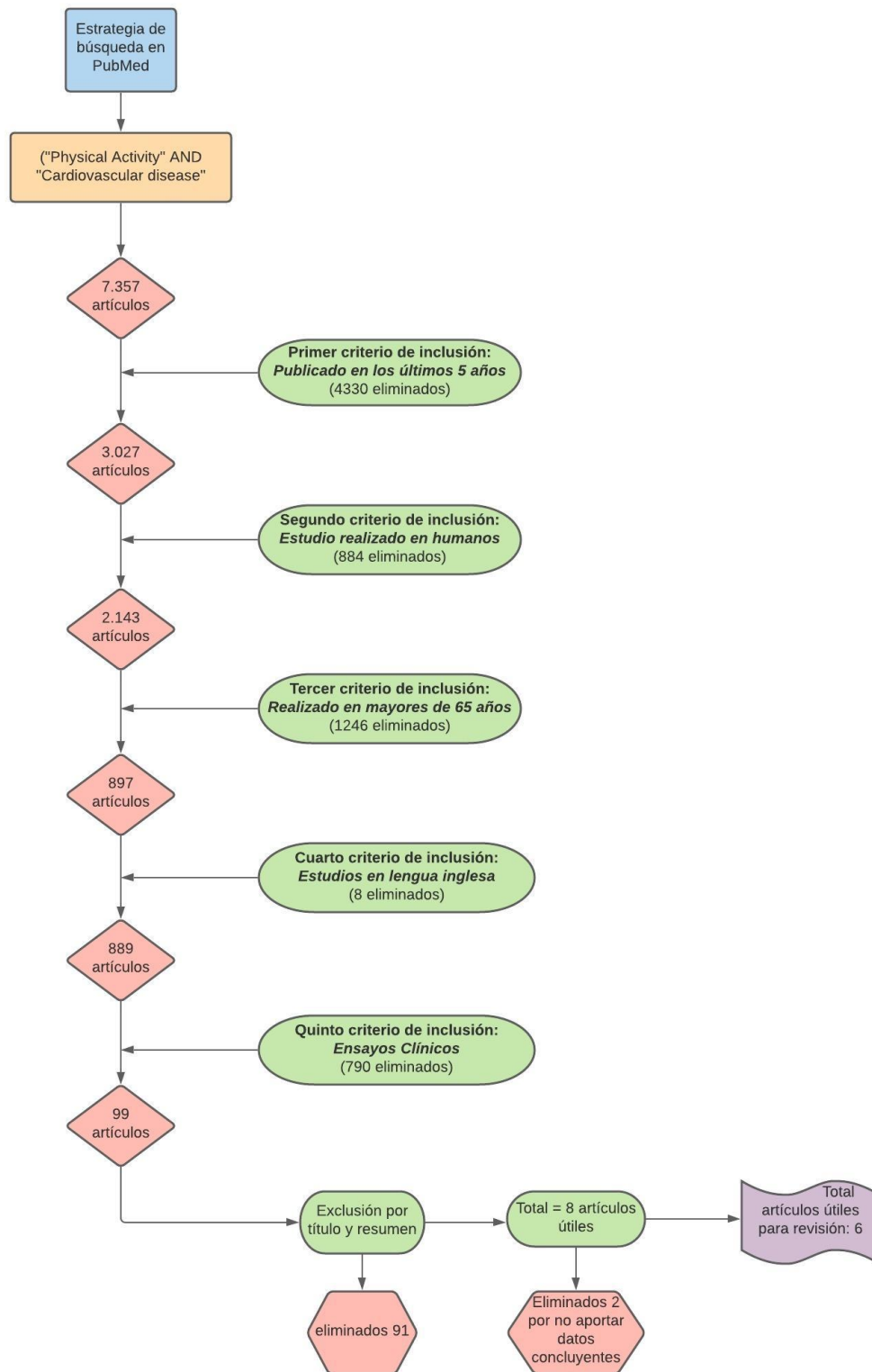
Para llevar a cabo esta revisión, se ha realizado una búsqueda exhaustiva en varias bases de datos de contenido científico centrándome finalmente en PubMed, pues ha sido el buscador que me ha ofrecido los resultados que más se correspondían con mis criterios preestablecidos para este trabajo.

Los artículos que se muestran en esta revisión fueron publicados en los últimos 5 años con el objetivo de ofrecer una información actualizada y reciente.

La estrategia de búsqueda emplea las palabras clave “physical activity” vinculándola por medio del término “AND” con la siguiente palabra clave “cardiovascular disease”.

Details	Query	Results
>	Search: ("Physical activity" AND "Cardiovascular disease" ) Filters: Clinical Trial, in the last 5 years, Humans, English, Aged: 65+ years	99
>	Search: ("Physical activity" AND "Cardiovascular disease" ) Filters: in the last 5 years, Humans, Aged: 65+ years, English	889
>	Search: ("Physical activity" AND "Cardiovascular disease" ) Filters: in the last 5 years, Humans, Aged: 65+ years	897
>	Search: ("Physical activity" AND "Cardiovascular disease" ) Filters: in the last 5 years, Humans	2,143
>	Search: ("Physical activity" AND "Cardiovascular disease" ) Filters: in the last 5 years	3,027
>	Search: ("Physical activity" AND "Cardiovascular disease" )	7,357

Esta estrategia emplea los términos Mesh-Ensayos clínicos obteniendo 7.357 resultados. Estos se fueron reduciendo al ir introduciendo distintos criterios de elegibilidad como se puede observar en el diagrama de flujo.



#### **4.3. PROCESO DE RESECCIÓN DE DATOS**

Después de haber hecho la selección de los artículos, éstos mismos se leyeron detenidamente para realizar posteriormente un esquema del contenido clasificando el título, autores, año de publicación, lugar de realización, diseño del estudio, descripción de la intervención, duración, principales variables empleadas en el estudio, cuestionarios empleados, resultados obtenidos y para terminar las conclusiones.

#### **4.4. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO DE LOS ARTÍCULOS**

Valorando la metodología empleada en los ensayos seleccionados es difícil saber el grado exacto de sesgo de cada artículo. Según cada uno de ellos no existen conflicto de intereses. Si es verdad que en algunos de ellos es difícil que no se produzcan ciertas desviaciones en los resultados de los estudios ya que en algunas ocasiones por el camino se perdía cierto porcentaje de los casos a analizar por la falta de adherencia al ejercicio o por su abandono.

### **5. RESULTADOS**

#### **5.1. DATOS DE LOS ENSAYOS CLÍNICOS INCLUIDOS**

Los datos más relevantes de los ensayos clínicos a estudios están reflejados en la tabla 1 (título, autores, año, lugar, diseño del estudio, duración, objetivo de la intervención). La duración varía entre los 9 meses hasta los 2,6 años. Los participantes de estos estudios eran adultos con una edad media superior a los 65 años, pues es un criterio empleado en la selección de los ensayos. El segundo estudio con mayor tiempo de duración es el que más número de participantes incluye en su estudio con un total de 502.635 puesto que en el de mayor duración (2,6 años) participan 1635. Por último, destacar los estudios del grupo de investigación Pas-a-Pas y Angelique G.Brellenthi con una duración de 9 meses y 1 año, respectivamente, y una población de estudio significativamente menor al resto, siendo esta de  $n=364$  y  $n=406$ .

Como ya hemos mencionado, los artículos revisados fueron seis. Todos ellos tienen por objetivo evaluar el impacto que tiene la actividad física sobre las enfermedades

cardiovasculares. Bien es cierto que Emmi Tikkanen añade el factor genético en su estudio, así como Victoria Arija añade la hipertensión.

## **5.2. DESARROLLO DE LAS INTERVENCIONES A ESTUDIO**

La intervención que estudió la efectividad de un programa de actividad física sobre el riesgo de ECV se diseñó en el formato de ensayo clínico multicéntrico, aleatorizado y controlado. El programa fue aplicado a adultos de 4 centros de atención primaria de la ciudad de Reus (Cataluña, España) y se registraron la incidencia de eventos ECV a los dos años de la intervención.

Durante un periodo de 6 meses antes de la intervención los profesionales de la salud del centro invitaron a los adultos a participar en el programa. Los criterios de exclusión empleados fueron: episodio de cardiopatía isquémica (< 6 meses antes), episodio de artritis o enfermedad cardíaca o pulmonar con disnea que limite al individuo la capacidad para realizar un programa de actividad física. Los participantes que cumplieron con el criterio de elegibilidad fueron asignados al azar al grupo de investigación (n=250) y al grupo control (n=82) siguiendo una proporción 3:1. La intervención se basó en las recomendaciones de actividad física y consistió en una caminata supervisada de 120 min en 2 sesiones por semana de 60 min cada una y actividades socioculturales una vez al mes. Los itinerarios de a pie consistían en un circuito circular de 5 km dentro y alrededor de la ciudad y las actividades socioculturales incluyeron visitas a museos y bibliotecas, exposiciones culturales, a tracciones turísticas y clases de baile. Los participantes del grupo control recibieron recomendaciones de que siguiera con su estilo de vida habitual. (8)

Amana M.Lima en la investigación donde compara el RCV de tres grupos de población en comunidades de bajos ingresos en la ciudad de Rio de Janeiro realizó un ensayo controlado, longitudinal no aleatorizado. Para ello contactó con 1342 pacientes de 30 a 74 años. Se definieron tres grupos: 1) Formalmente Activo (grupo de intervención, n= 86) compuesto por individuos que realizan ejercicio supervisado tres veces por semana; 2) Declarado Activo (controles activos) compuesto por aquellos que realizan actividad física no supervisada en su tiempo libre al menos dos veces por semana; y 3) Físicamente Inactivos (controles inactivos) aquellos que durante el experimento no realizan actividad física.



Los pacientes elegidos cumplieron los siguientes criterios de inclusión: no tener enfermedad cardíaca o accidente cerebro vascular, sin manifestaciones clínicas de aterosclerosis o dislipemias de origen genético, no participar en programas de ejercicio supervisado durante los 12 meses anteriores al estudio.

Los individuos formalmente activos llevaron a cabo un programa de 12 meses el cual consistió en una rutina de entrenamiento de 10 ejercicios individuales de fuerza y aeróbicos dos veces por semana con una intensidad y progresión en la carga de trabajo establecidos en función del esfuerzo percibido, variando de moderado a vigoroso. El número de series en cada ejercicio osciló entre 2 y 4 ordenándose los ejercicios en formato de circuito con 30 intervalos y 60s de descanso entre series. Además, antes del circuito se aplicó un calentamiento de 5 min y ejercicios de estiramiento los últimos 5 min de la sesión. Adicionalmente, realizaron una caminata enérgica de 30-60 min, totalizando tres sesiones semanales. De los 86 de este grupo, cinco abandonaron (1 muerte) durante el experimento y 28 tuvieron una frecuencia inferior al 75% de las sesiones de ejercicio. Por tanto, 53 pacientes completaron el programa produciendo una tasa de abandono del 38,4%. (9)

Emma Tikkanen en su estudio de cohorte longitudinal estimó las asociaciones de la fuerza de prensión, la actividad física objetiva y subjetiva, y la aptitud cardiorrespiratoria con eventos cardiovasculares y muerte por cualquier causa en una gran cohorte de aproximadamente 500.000 personas de 40 a 69 años. Luego examinaron más a fondo estas asociaciones en función del riesgo genético de enfermedad coronaria y fibrilación auricular. Por último, se comparó el riesgo de enfermedad entre individuos en diferentes terciles de aptitud, actividad física y riesgo genético utilizando los terciles más bajos como referencia. (10)

Angelique G. Brellenthin en su investigación sobre qué tipo de ejercicio es mejor para prevenir las ECV realizó un ensayo controlado aleatorio en el cual los participantes eran 406 hombres y mujeres inactivos de 35 a 70 años con un índice de masa corporal de 25 a 40 kg/m<sup>2</sup> y presión arterial de 120-139 / 80-89 sin tomar antihipertensivos. Aleatoriamente fueron divididos en cuatro grupos de los cuales los tres primeros deben realizar ejercicio supervisado al 50-60% de su intensidad máxima relativa 3 veces por semana durante 60 min por sesión durante 1 año: 1) Resistencia (prensa de piernas, jalón, prensa de pecho...); 2) Aerobio (bicicleta reclinada, elíptica y rueda de andar);

3) Combinado de los dos anteriores realizando 30 min uno y 30 min el otro; 4) Grupo Control sin entrenamiento físico. (11)

El estudio LIFE de Anne B. Newman fue un ensayo multicéntrico, simple ciego y aleatorizado de actividad física en comparación con la educación por la salud en el cual reclutó a 1635 hombres y mujeres sedentarios de 70 a 89 años que cumplían los siguientes criterios de elegibilidad: ser sedentarios, alto riesgo de discapacidad de movilidad, poder caminar 400m en 15 min o menos sin sentarse, no tener deterioro cognitivo. La intervención incluyó la asistencia a dos visitas al centro por semana y actividades en el hogar de 3 a 4 veces por semana. Las sesiones de actividad física fueron individualizadas y progresó hacia una meta de 30 min de caminata diaria a intensidad moderada, 10 min de entrenamiento de fuerza principalmente de las extremidades inferiores (2 series de 10 repeticiones) 10 min de entrenamiento de equilibrio y ejercicios de flexibilidad. (12)

Victoria Arija en su investigación para evaluar la efectividad de un programa de actividad física sobre el riesgo de ECV y control de la presión arterial en hipertensos realizó un ensayo clínico aleatorizado con un programa de intervención de actividad física de 9 meses de duración, compuesto por un grupo de caminata de 120 min/semana, supervisado y con actividades socioculturales. Participaron 207 sujetos (68,2 años; 76,8% mujeres) que cumplían los siguientes criterios: tener HTA controlada o no y diagnosticada con más de un año de anticipación, no haber sufrido un evento isquémico cardíaco, no haber sufrido enfermedad aguda grave que requiera reposo u otra que limite la deambulación. (13)

### **5.3. PRINCIPALES RESULTADOS DE LOS ENSAYOS**

En esta revisión, podemos observar como se demuestra que la realización de un programa de actividad física siguiendo las recomendaciones mínimas de las agencias de salud para la prescripción del ejercicio reduce tanto el riesgo cardiovascular, así como mejora todos aquellos factores de riesgo modificables (HTA, colesterol, composición corporal, salud mental, etc. Dentro de las recomendaciones generales se incluyen ejercicios aeróbicos realizados de 3 a 5 días a la semana, con una duración de al menos 30 min y una intensidad de moderada a vigorosa. Además, un mínimo de 1

serie de 10 a 15 repeticiones para 8 a 10 ejercicios de resistencia que involucren a los principales grupos musculares, así como ejercicios de flexibilidad y equilibrio al menos 2 días a la semana. Todo esto se debe a todos los cambios fisiológicos que la actividad física produce en nuestro organismo tanto mientras se realiza como en los momentos de descanso.

Victoria Arijá y su grupo de investigación Pas-a-Pas al final de su periodo de intervención obtiene que en el grupo de intervención (GI) hubo un aumento significativo de la actividad física con respecto al grupo control (GC). Además, se observó un cambio significativo en la presión arterial sistólica (- 6,63 mmHg), colesterol total (- 10,12 mg/dL) y colesterol LDL (-9,05 mg/dL). A los 2 años de la intervención, en el grupo de intervención en comparación con el grupo control, la incidencia de eventos adversos cardiovasculares fue significativamente menor (2,5% vs 10,5%) y la adherencia a la AF regular fue mayor (72,8% vs 27,2%). Por otro lado, la inclusión de actividades socioculturales aumentó el bienestar de las personas y mejoro la salud mental; ambos relacionados con la disminución del riesgo de ECV. (8)

Amana M. Lima en su estudio sobre si el entrenamiento supervisado reduce el riesgo cardiovascular en pacientes de bajos ingresos demostró que el entrenamiento físico realizado en las unidades de Estrategia de Salud de la Familia fue capaz de reducir el riesgo de ECV general de los individuos inactivos al mejorar la presión arterial, la composición corporal y marcadores bioquímicos sanguíneos. Esto se mantuvo estable en los individuos que realizaban actividades físicas autodirigidas y aumento en pacientes físicamente inactivos. Por tanto, confirmamos la hipótesis de que el entrenamiento supervisado es más eficaz para reducir el riesgo cardiovascular que la actividad física libre y no estructurada. (9)

Emmi Tikkanen en su estudio de aproximadamente 500.00 individuos del Biobanco del Reino Unido, por un lado, demostró que el estado físico y la actividad física seguían asociaciones inversas con diferentes tipos de eventos de ECV. Además, la actividad física basada en acelerometría mostró una asociación inversa más fuerte para el riesgo de muerte prematura. Por otro lado, se observaron asociaciones inversas entre la fuerza de agarre y capacidad residual funcional pulmonar con la enfermedad cardiaca coronaria y actividad física en cada categoría de riesgo genético, lo que indica que

mantener un buen estado físico puede compensar el riesgo genético de estas enfermedades. (10)

En el estudio CardioRACE el resultado primario es el cambio desde el inicio hasta los 12 meses de seguimiento en la puntuación compuesta de riesgo de ECV (puntuación z) calculada utilizando la presión arterial en reposo, el LDL-C, la glucosa en ayunas y el porcentaje de grasa corporal. Estas cuatro variables representan los principales factores de riesgo de ECV modificables incluidos la aterosclerosis. La puntuación obtenida en CardioRACE informará qué tipo o combinación de ejercicio es más efectiva para disminuir el riesgo de ECV en adultos de mediana edad que tienen un alto riesgo de desarrollar ECV. También investigará los cambios en cada uno de estos factores de riesgo (PA en reposo, LDL-C, glucosa en ayunas y porcentaje de grasa corporal) por separado.(11)

Anne B. Newman observó que entre los participantes del estudio LIFE, un programa de AF moderadamente intensivo de base aeróbica no redujo los eventos cardiovasculares. Si es cierto que los participantes tenían una carga basal sustancial de ECV prevalente y factores de riesgo cardiovasculares y una alta tasa de eventos cardiovasculares durante los 2,6 años de seguimiento (14,3%). Por otro lado, observó que aquellos con un rendimiento físico pobre al inicio del estudio, definido con un SPPB <8, tuvieron un beneficio más favorable de la actividad física para el resultado de la ECV que aquellos con un nivel mas moderado de SPPB. Entre las explicaciones para la falta de reducción de ECV de este estudio está que la intensidad o duración de AF fuera subóptima o que dada la carga de ECV de los participantes es posible que fuera demasiado tarde para que este grupo de alto riesgo se beneficiara. Si bien, aunque los hallazgos para el RECV fueran negativos, se redujeron las tasas de discapacidad, lo que sugiere que se debería recomendar la actividad física para mejorar la calidad de los años de vida restantes. (12)

Victoria Arijá en su estudio donde evalúa la efectividad de un programa de intervención de actividad física sobre el riesgo de ECV, CVRS y control de la presión arterial en hipertensos obtiene como resultado que la actividad física total aumentó significativamente al final de la intervención en el grupo de intervención, mientras que disminuyó en el grupo control. No se observaron diferencias significativas en el riesgo

de ECV entre los grupos al inicio del estudio. Al final del estudio en el grupo de intervención, en comparación con el grupo control, disminuyó el riesgo de enfermedades cardiovasculares y aumentó el porcentaje de sujetos con la presión arterial controlada y tendió a la reducción del peso. Se observaron cambios positivos en el grupo de intervención con respecto a la función física, salud general y vitalidad. Esto demuestra la importancia de establecer estrategias para la promoción de la salud y el poderoso efecto de seguir un programa de actividad física. (13)

**Tabla 1.** Datos relevantes de los ensayos clínicos a estudio

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Número de sujetos, sexo, edad media</b>	<b>Año y lugar</b>	<b>Diseño del estudio y duración</b>	<b>Objetivos</b>
<i>Effectiveness of a physical activity program on cardiovascular disease risk in adult primary health-care users: the “Pas-a-Pas” community intervention trial</i>	Victoria Arijá, Felipe Villalobos, Roser Pedret, Ángeles Vinuesa, Mercé Timón, Teresa Basora, Dolors Aguas, Josep Basora and Pas-a-Pas research group	N = 364 pacientes de los cuales aleatoriamente fueron asignados 104 a un grupo control y 260 a un grupo intervención; Edad Media 65,19 años; 76,8 % mujeres.	Ciudad de Reus (España), 2017	Estudio multicéntrico, aleatorizado y controlado de 9 meses de duración.	Evaluar la efectividad a corto y mediano plazo de 9 meses de un programa de actividad física supervisada, incluidas las actividades socioculturales, sobre el riesgo de ECV en adultos.
<i>Supervised training in primary care units but not self-directed physical activity lowered cardiovascular risk in Brazilian low- income patients: a controlled trial</i>	Amana M. Lima, André O. Werneck, Edilson Cyrino and Paulo Farinatti	N= 1.342 sujetos de ambos sexos alrededor de los 60 años	Manguera y Tuiuti, Rio de Janeiro, Brasil, 2019	Ensayo controlado longitudinal no aleatorizado durante 12 meses.	Comparar el riesgo cardiovascular estimado por la FRS en tres grupos (participantes de entrenamiento supervisado, individuos activos e inactivos)
<i>Associations of Fitness, Physical Activity, Strength, and Genetic Risk With Cardiovascular Disease</i>	Emmi Tikkanen, Stefan Gustafsson, Erik Ingelsson	N= 502.635 individuos de ambos sexos de entre 40 y 69 años	Reino Unido, 2018	Estudio observacional de dos años de duración.	Evaluar las asociaciones de la condición física y la actividad física con la EC incidente y la muerte por cualquier causa y evaluar si estas asociaciones se modifican por el riesgo genético

<i>Comparison of the Cardiovascular Benefits of Resistance, Aerobic, and Combined Exercise (CardioRACE)</i>	Angelique G. Brellenth, Lorraine M. Lanningham-Foster, Marian L. Kohut, Yehua Li, Timothy S. Church, Steven N. Blair, Duck-chul Lee	N=406 hombres y mujeres inactivos de entre 35 y 75 años	Iowa, Ames, EEUU, 2020	Ensayo controlado aleatorio de 1 año de duración	Comparar los beneficios cardiovasculares del ejercicio de resistencia, aeróbico y combinado para abordar las limitaciones de estudios anteriores y encontrar el tipo de ejercicio más eficaz en la prevención de las ECV.
<i>Cardiovascular events in a physical activity intervention compared with a successful aging intervention: The LIFE Study randomized trial</i>	Anne B. Newman, John A. Dodson, Timothy S. Church, Thomas W. Buford, Roger A. Fielding, Stephen Kritchevsky, Daniel Beavers, Marco Pahor, Randall S. Stafford, Anita D. Szady, Walter T. Ambrosius, Mary M. McDermott	N= 1.635 hombres y mujeres sedentarios de 70 a 89 años	Estados Unidos, 2018	Ensayo aleatorizado multicéntrico durante 2,6 años	Probar la hipótesis de que la morbilidad y mortalidad cardiovascular se reduce en aquellas personas que siguen un programa de actividad física a largo plazo.
<i>Physical activity, cardiovascular health, quality of life and blood pressure control in hypertensive subjects</i>	Victoria Arija, Felipe Villalobos, Roser Pedret, Angels Vinuesa, Dolors Jovani, Gabriel Pascual and Josep Basora	N= 207 sujetos hipertensos (6 del 8,2 años, 76,8% mujeres)	Reus, España, 2018	Ensayo clínico aleatorizado de 9 meses de duración	Evaluar la efectividad de un programa de intervención de actividad física sobre el riesgo de ECV, CVRS y control de la PA en hipertensos.

## 6. CONCLUSIÓN

Podemos concluir esta revisión afirmando que hay una asociación inversa entre llevar a cabo un programa de actividad física supervisado y la incidencia de eventos cardiovasculares. También podemos afirmar que la práctica de eventos socioculturales y actividades al aire libre contribuye a mejorar el estado mental y el bienestar físico, ambos son factores que intervienen en las ECV. Por otro lado, decir que el deporte contribuye a mejorar muchos de los factores de riesgo modificables los cuales no son

solamente exclusivos de las ECV sino también de otras enfermedades multiorgánicas, de ahí la importancia de este mismo.

La prescripción del deporte de intensidad moderada debería llevarse a cabo con toda la población, desde edades tempranas hasta edades avanzadas; esto solo nos puede traer beneficios para la salud y contribuimos al envejecimiento activo previniendo muchas enfermedades. En muchas ocasiones la actividad física debería considerarse la primera línea de elección como tratamiento, antes incluso de los fármacos. Por ello, deberíamos concienciar a toda la población de los beneficios de la actividad física dado que el ser humano evolutivamente no está configurado para el sedentarismo. En esta última parte enfermería, como profesionales de la salud en primera línea, jugamos un papel fundamental proporcionando la adecuada educación para la salud en este aspecto.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

1. OMS | ¿Qué son las enfermedades cardiovasculares? [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado 15 de abril de 2021]. Disponible en: [http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/about\\_cvd/es/](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/)
2. Beatriz. Las cifras de la enfermedad cardiovascular [Internet]. Fundación Española del Corazón. [citado 14 de abril de 2021]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/blog-impulso-vital/3264-las-cifras-de-la-enfermedad-cardiovascular.html>
3. Enfermedades cardiovasculares: prevención y rehabilitación mediante la actividad físico-deportiva [Internet]. [citado 12 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd172/enfermedades-cardiovasculares-prevencion-y-rehabilitacion.htm>
4. LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA PREVENCIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES. [Internet]. Disponible en: <file:///C:/Users/X541/Downloads/Mem%C3%B2ria.pdf>
5. RESPUESTAS-Y-ADAPTACIONES-CARDIOVASCULARES.pdf [Internet]. [citado 14 de abril de 2021]. Disponible en: <http://umh1617.edu.umh.es/wp->

6. Efectos del ejercicio físico sobre el organismo [Internet]. [citado 15 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd148/efectos-del-ejercicio-fisico-sobre-el-organismo.htm>
7. Duperly J, Anchique CV. Actividad física y prevención cardiovascular. :12.
8. Effectiveness of a physical activity program on cardiovascular disease risk in adult primary health-care users: the “Pas-a-Pas” community intervention trial [Internet]. [citado 15 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5471891/>
9. Lima AM, Werneck AO, Cyrino E, Farinatti P. Supervised training in primary care units but not self-directed physical activity lowered cardiovascular risk in Brazilian low-income patients: a controlled trial. BMC Public Health [Internet]. 27 de diciembre de 2019 [citado 15 de abril de 2021];19. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6935198/>
10. Tikkanen E, Gustafsson S, Ingelsson E. Associations of Fitness, Physical Activity, Strength and Genetic Risk with Cardiovascular Disease: Longitudinal Analyses in the UK Biobank Study. Circulation. 12 de junio de 2018;137(24):2583-91.
11. Brellenthin AG, Lanningham-Foster LM, Kohut ML, Li Y, Church TS, Blair SN, et al. Comparison of the Cardiovascular Benefits of Resistance, Aerobic, and Combined Exercise (CardioRACE): Rationale, Design, and Methods. Am Heart J. noviembre de 2019;217:101-11.
12. Newman AB, Dodson JA, Church TS, Buford TW, Fielding RA, Kritchevsky S, et al. Cardiovascular Events in a Physical Activity Intervention Compared With a Successful Aging Intervention: The LIFE Study Randomized Trial. JAMA Cardiol. 1 de agosto de 2016;1(5):568-74.
13. Arijá V, Villalobos F, Pedret R, Vinuesa A, Jovani D, Pascual G, et al. Physical activity, cardiovascular health, quality of life and blood pressure control in hypertensive subjects: randomized clinical trial. Health Qual Life Outcomes



[Internet]. 14 de septiembre de 2018 [citado 15 de abril de 2021];16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6137925/>